

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)
Будівельної механіки
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Магістра

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект будівлі басейну в. Коломия з дослідженням даху з
полівінілхлоридної мембрани

Виконав(ла): студент(ка) _____ курсу, групи МБд-19
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

_____ (підпис)

Кінах С.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Рецензент

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Тернопіль
2020_

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ясній В.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня Магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

студенту Кінах Сергій Анатолійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект будівлі басейну в. Коломия з дослідженням даху з
полівінілхлоридної мембрани

Керівник роботи Баран Денис Ярославович, к.т.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «__» _____ 20__ року № _____

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Архітектурний розділ. 2. Розрахунково-конструктивний розділ. 3. Науково-дослідна
частина. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)
11 листів формату А1

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	
1.1 Загальні дані	9
1.2 Опис об'єкта	10
1.3 Конструктивні рішення	10
1.4 Матеріали для конструкцій	11
1.5 Захист від корозії	12
1.6 Виготовлення та монтаж конструкцій	13
1.7 Рішення по енерго збереженню	14
1.8 Тип фундаментів	15
1.9 Види стін	16
1.10 Покрівля	17
1.11 Перекриття	18
1.12 Сходи	18
1.13 Підлоги	19
1.14 Тепловий розрахунок огорожувальних конструкцій	19
1.15 Теплопостачання об'єкта	21
1.16 Опалення	22
1.17 Вентиляція	22
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	
2.1 Характеристика об'єкта і умови будівництва	24
2.2 Підбір перерізу суцільної колони	26
2.3 Конструювання і розрахунок вузлів колони	28
2.4. Розрахунок і конструювання фундаменту	36
2.4.1 Вихідні дані	37
2.4.2 Мінімальна Глибина закладання фундаментів	38

2.5. Визначення осідання фундаменту	40
РОЗДІЛ 3 НАУКОВО ДОСЛІДНА РОБОТА	44
3.1 Загальні данні про ПВХ мембрани	44
3.2 Дослідження вартості 1 м.кв м'якої покрівлі	46
3.3 Дослідження вартості 1 м.кв плоскої покрівлі	49
3.4 Технологічні вимоги до ПВХ	50
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	
51 4.1 Державна законодавча база з питань охорони праці	51
4.2 Охорона праці і техніка безпеки при виготовленні виробів з метало конструкцій	52
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	59
БІБЛІОГРАФІЯ	60

ВСТУП

Сучасні спортивні споруди розробляються з використанням сучасних будівельних матеріалів, і програмного забезпечення. Будівництво басайну «H2O-CLASSIC» по вул. Богдана Хмельницького 67, у м. Коломия Івано-Франківської області. Зібрало в собі цілий ряд індивідуальних підходів, для реалізації данного проекту.

Однією з особливостей даного проекту є велика площа будівлі при малому куту нахлу даху. Основним типом покрівлі над басейном і над іншими залами спорткомплексу виявився дах із ПВХ мембрани. Оскільки, такий вибір матеріалу для м'якої покрівлі забезпечить зниження трудозатрат, скоротить терміни виконання робіт і зменшить вартість будівництва.

Покрівлі із ПВХ мембран відрізняються особливою міцністю, високою еластичністю, добре переносять вплив ультрафіолету а також озону. Навіть те, що ПВХ мембрана дорощий матеріал, чим бітумні полімери, м'яка черепиця із бітума і інш. Завдяки набагато довшому терміну експлуатації, що при довго тривалій експлуатації дозволяє повністю окупити вартість виконання покрівлі із ПВХ. Особливо економічно вигідно на великих покрівлях. Коли швидкість і якість монтажних робіт є важливою вимогою сучасного спортивного комплексу. **Актуальність теми** Дослідження покрівлі з ПВХ мембрани особливостей її проектування розробки метало каркасу під дах із ПВХ. Даний вид покриття є новим видом покрівельних матеріалів в даній дипломній роботі розглянуті особливості проектування покрівлі із мембрани. А також його переваги і економічна ефективність у порівнянні з аналоговими видами плоских покрівельних матеріалів. .

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дипломна робота магістра виконана згідно з напрямком наукових досліджень кафедри будівельної механіки Тернопільського національного технічного університету

імені Івана Пулюя.

Мета й завдання дослідження. Мета дипломної роботи є визначення особливості проектування покрівель з ПВХ мембран на основі проекту будівлі басейну в м. Коломия. А також економічне порівняння покрівель з ПВХ із іншими видами м'яких покрівель.

Для досягнення мети вирішуються наступні завдання;

Визначення вартості 1 м. кв покрівлі із ПВХ мембрани;

Визначення вартості 1 м. кв покрівлі із Єврорубероїду;

Порівняння вартості покрівельних матеріалів.

Об'єкт дослідження – плоска покрівлі із ПВХ мембрани.

Предмет дослідження – економічна доцільність виконання плоских покрівель із ПВХ

Методи дослідження: Розрахунок кошторисної вартості двох аналогових плоских покрівель їх економічне порівняння.

Наукова новизна одержаних результатів:

- розглянемо особливості проектування дахів із плоских покрівель із ПВХ мембрани.
- визначення вартості 1 м.кв. даху із ПВХ мембрани.
- Економічне порівняння вартості плоских дахів із ПВХ і єврорубероїду.

Практичне значення одержаних результатів. Краще розуміння особливостей проектування дахів із ПВХ. Методика розрахунку вартості 1 м. кв.

Апробація результатів магістерської роботи. Матеріали роботи доповідались і обговорювались на ІХ науковій конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя 25-26 листопада 2020 року.).

Публікація результатів магістерської роботи здійснена у збірнику тез вищезазначеної конференції.

Робота виконана згідно з тематикою науково-дослідних робіт кафедри будівельної механіки ТНТУ та державними програмами надійності і економічності будівельних виробів, матеріалів і конструкцій.

Ключові слова: проектування дахів із ПВХ мембрани, економічна ефективність дахів із ПВХ мембра

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

1.1. Загальні дані

Розділ конструктивні рішення проекту розроблено на підставі технічного завдання на розробку робочого проекту «будівництво типової будівлі басейну «n2o-classic» по вул. Богдана Хмельницького, 67 у м. Коломия, Івано-Франківської області (перша черга).

Даний розділ виконано згідно діючих (рекомендованих) нормативних документів:

- ДБН В.2.6-163:2010 “Сталеві конструкції”;
- ДБН В.2.1- 10-2009 “Основи і фундаменти будівель та споруд”;
- ДБН В.2.6-98:2009 “Бетонні та залізобетонні конструкції”;
- ДБН В.1.2-2:2006 “Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Навантаження та впливи. Норми проектування”;

Умови будівництва:

- Характеристичне вітрове навантаження прийняте 490 Па
- Характеристичне снігове навантаження 1400Па

Згідно критеріїв загальних вимог державних норм ДБН В.1.2-14-2009*, ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013, та категорії складності об’єкту відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013») будівля басейну відноситься до:

- класу наслідків (відповідальності) – СС2;
- категорії складності – IV;
- прийнята категорія відповідальності несучихконструкцій таїх елементів А»

1.2 Опис об'єкта

- Типова будівля басейну Н2О має розміри в плані по осям 65,3x72,1 метра. По висоті кожна секція будівля має різні відмітки: висота в осях «1-6 А-Л» -14,1м, «10-14 И1-Б» – 9 м, «6-10 А-Н» -11,5 м.
- Будівлю умовно можна розділити на три об'єми:
- в осях 1-6 А-Л розміщено універсальна гральна зала;
- в осях 10-14 И1-Б розміщено залу басейну;
- в осях 6-10 А-Н розміщено спортивні зали, допоміжні приміщення тощо.

Універсальна гральна зала та запроектовано одноповерховою, без підвалу, висота до низу конструкцій 10м. Зала басейну одноповерхова з підвальним приміщенням під всією площею, висота до низу конструкцій 5,4м , висота стелі в підвалі 3 м. Частина будівлі в осях 6-1 А-Н запроектована двоповерхова, з підвальним приміщенням, висота поверхів, 4.2м та 5,5м (4 до низу конструкцій), першого та другого поверху відповідно.

1.3 Конструктивні рішення

Схема будівлі є змішана: підвальна частина та перекриття підвалу виконані монолітними залізобетонними; надземна (вище відмітки -0,120) частина - у вигляді металевого каркасу. Плити перекриття надземної частини виконані монолітними по металевим балка.

Конструктивна схема будівлі нижче відмітки 0,000 є каркасна з вертикальними несучими елементами у вигляді колон та стін підвалу, просторова жорсткість даної частини будівлі забезпечується жорстким з'єднанням вертикальних несучих елементів у фундаментах з фундаментами та об'єднанням їх жорстким диском

монолітного перекриття на позначці - 0,120.

Конструктивна схема будівлі вище позначки -0,120 умовно розділену на декілька зон. В осях 1-15 Л-Б каркас будівлі складається з три прольотних рам (центральної прольот має в своєму складі перекриття), прольоти мають різну висоту. В осях И1-Н 5-15 та А-В 1-6 каркас будівлі складається з двоповерхових три прольотних рам. Дані частини будівлі розташовані один відносно одного перпендикулярно.

Жорсткість рами в площині забезпечується жорстким з'єднанням колон з фундаментами, із площини - системою горизонтальних та вертикальних в'язей.

Перекриття поверхів вище нуля виконано монолітними по металевим балкам. З'єднання головних балок з колонами каркасу та другорядних балок з головними – шарнірне. В місцях консолей балки до колон приєднано жорстко.

Фундаменти будівлі запроектовані пальові на задавлюваних палях, ростверки монолітні окремо стоячі та стрічкові, спирання ростверків на палі шарнірне.

1.4. Матеріали та конструкції

Металевий каркас - запроектовано із сталі марок Ст-3сп/пс (С245) та виробництва вітчизняних металопрокатних підприємств.

Матеріали для зварювання прийняти відповідно до ДБН В.2.6-163:2010 "Конструкції будинків і споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу".

Зварювання конструкцій заводського виготовлення виконувати в ручну електродами типу Э-42 та напівавтоматичним та автоматичним зварюванням дротом діам.1,2мм із сталі Св-08Г2С. Монтажні стики болтові на болтах класу міцності 8,8 та високоміцних 40x select.

Основні характеристики металу шва повинні бути витримані за ГОСТ9467-75. Зварювальні шви, крім обумовлених на кресленнях, призначати за зусиллями,

але не меншими 50мм. Сортамент прокатних профілів, які використовуються в проекті, прийняти згідно переліку профілів, які виготовляються заводами України.

1.5. Захист від корозії.

Заходи щодо антикорозійного захисту виконувати згідно СНиП 2.03.11-85 “Защита строительных конструкций от коррозии”. Перед фарбуванням сталеві конструкції ретельно очистити від іржі, окалин і жирних плям у відповідності з ГОСТ 9.402.80*. При цьому забезпечити другу ступінь очистки поверхні за ГОСТ 9.402.80*.

- Стійки, колони та балки повинні надійно захищатися від корозійних впливів.
- Ступінь дії середовища на сталеві конструкції – середньоагресивний. Вид захисного покриття приймається за СНиП 2.03.11-85.
- При проектуванні та виконанні робіт із захисту сталевих конструкцій від корозії потрібно керуватися:
 - розділом СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии. Нормы проектирования»;
 - розділом СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Правила производства и приемки работ»;
 - ГОСТ 12.3.005-75 “Работы окрасочные. Общие требования безопасности”;
 - ГОСТ 12.3.016-87 “Строительство. Работы окрасочные. Требования безопасности”.

1.6. Вимоги до виготовлення несучих конструкцій

При виготовленні сталевих конструкцій необхідно виконати умови, які забезпечують додержання потрібних геометричних розмірів.

Виготовлення сталевих конструкцій (стійок, балок, в'язей) виконати відповідно до ГОСТ 21779-82, клас точності 2 (другий). При

виготовленні керуватись кресленнями КМД (примітками), та технічними нормативними документами по обробці з'єднань

1.7. Вимоги до монтажу конструкцій

Виготовлення металоконструкцій виконати у відповідності зі СНиП III-18-85 "Правила производства и приемки работ. Металлические конструкции", кресленнями КМ. Монтаж конструкцій вести у відповідності зі СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции" і проектом виконання робіт (ПВР).

За відносно відмітку 0,000 прийнято відмітку чистої підлоги першого поверху.

Монтаж конструкцій виконати відповідно до вимог ГОСТ 21779 клас точності 2 (другий). Монтажне зварювання виконати згідно вимог ДБН В.2.6-163:2010 "Конструкції будинків і споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу" та ГОСТ 5264.

Про всі випадки відхилення від проекту повідомляти уповноваженого технічного та авторського контролю. При відсутності авторського контролю автори не несуть відповідальності за відхилення від проекту, які виникають під час виготовлення та монтажу конструкцій.

1.8. Рішення із енерго збереження

Для забезпечення необхідного температурно-вологісного режиму огорджуючі конструкції виконані відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель».

У проекті закладені прогресивні енергозберігаючі будівельні матеріали, які забезпечують максимальний захист будівлі від втрат теплової енергії, що

надходить від опалювальних приладів. Це дозволяє ефективно використати технологічне обладнання, розташоване в будівлі.

Відповідно до теплотехнічним розрахунком для Івано-Франківської області, призначенням будівлі та обліком узгоджених матеріалів огорожувальних конструкцій була визначена товщина стін і покриття.

Огороджувальні конструкції (стіни та покрівлю) будівлі виконуються з сендвіч-панелей з мінераловатним теплоізоляційним заповненням на основі базальтового волокна товщ.200мм. по металевим конструкціям.

У місцях з'єднання панелей з каркасом використовується стрічка ущільнювача.

Обкладки сендвіч-панелей виконуються з оцинкованої сталі з кольоровим полімерним покриттям. Товщина обкладок - 0,7 мм.

Цоколь виконується тришаровим за схемою "бетон-утеплювач-бетон" шириною 280мм. Утеплювач - пінополістирольні плити Техноплекс 35-250 товщ. 100мм.

Зовнішні двері передбачена металевої, утепленій, з доводчиком і ущільненням в притворах.

Огороджувальні конструкції мають такі характеристики:

- вікна - віконні блоки з ПВХ профілю з заповненням однокамерним скло пакетом (не менше $R_0 = 0,34$ кв.м $^{\circ}C / Вт$);

- ворота і двері - металеві утеплені (не менше $R_0 = 1,2$ кв.м $^{\circ}C / Вт$);

- зовнішні стіни - сендвіч-панель товщиною 200 мм (не менше $R_0 = 4,1$ кв.м $^{\circ}C / Вт$);

- покриття - сендвіч-панель товщиною 200 мм (не менше $R_0 = 4,1 \text{ кв.м}^\circ \text{C} / \text{Вт}$).

цоколь - плити пінополістирольні товщиною 100мм (не менше $R_0 = 2,7 \text{ кв.м}^\circ \text{C} / \text{Вт}$).

1.8 Тип фундаментів

Даний проект має монолітні фундаменти які розроблені під влаштування металеві колони, фундаменти складаються із подушки монолітної, стаканів під колони в яких передбачено анкерні болти. Стакани з'єднуються між собою монолітним фундаментними балками.

Фундаменти влаштовують на попередньо ущільнений ґрунт, нижня відмітка залягання фундаменту буде дорівнювати 4300 мм. Відносно розрахункового 0.000 за який прийнято відмітку першого поверху. Глибина залягання низу стаканів фундаментів під влаштування колони визначена розрахунком, нижній слой бетону влаштовуємо товщиною в 200 мм.

Для запобігання шкідливого впливу вологи на фундамент влаштовуємо горизонтальну і вертикальну гідроізоляцію. Фундамент який стикується із ґрунтом обробляємо бітумом, з нанесенням захисного шару руберойду в два слої. Також для вертикального захисту додатково влаштовуємо гідроізоляцію із мембрана дренажної.

1.9 Види стін

Для огороження зовнішніх стін використовують наступні матеріали:

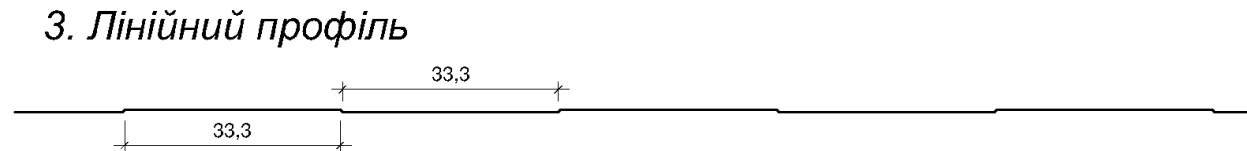
- стіни зовнішні сендвіч панель АРМ панель- 200 мм. Ral 9010 щільність не менше 110 кг на 1м.куб

- перестінки виконати із сендвіч панель АРМ панель- 100 мм. Ral 9010
плотність не менше 110 кг на 1м.куб


Товщина стін розрахована теплотехнічним розрахунком відносно температурно вологісних норм.

Усі стики і з'єднання герметизуються монтажною піною і накриваються виробами із гладкого листа товщиною 0.5 мм. Фасонними елементами різної конфігурації.

Тип профіляції зовнішніх стін приймаємо лінійний профіль:



Таблиця 1.1 –Відомість опорядження приміщень

Позиція	Матеріал оздоблення	Зразок	Пл.м2
1	Сендвіч-панель заводського виготовлення Тип А - вертикальна розкладка панелей.		2327.6 м2 (з них 46.3 м2 RAL 6029, зелений)
2	Сендвіч-панель заводського виготовлення Тип А1 - горизонтальна розкладка панелей.		117.3 м2
3	Сендвіч-панель поетапної зборки Тип Б		442.6 м2
4	Оздоблення морозостійкою плиткою (цоколь і приямки)		254.6 м2
5	Вивіска з підсвіткою (індивідуальної розробки)		
6	Скління вітражне непрозоре		932.8 м2
7	Скління вітражне прозоре		
8	Профіль вітражний "RAL 7047"		
9	Двері алюмінієві "RAL 7047"		

Відповідно до данної таблиці на листах АР-3 вказані відповідні номерні показник. Також на лілті АР-4 вказано додаткову таблицю із опорядженням фасадів вказаних на данному листі.

1.10 Покрівля

Покрівля виконана із поєднання профільного профлиста Н-75, зовні два мисти мінвати перший слой товщиною 150 мм. Плотність не менше 180 кг на 1м. куб. другий слой товщиною 50 мм. Плотність не менше 230 кг на 1м. куб. Основним гідроізоляційним матеріалом



Роботи виконувати відповідно до технологічних рекомендації компанії виробника ПВХ мембрани. Усі стики герметизується відповідно до інструкціо монтажу від виробника продукції.

1.11 Перекриття

Для влаштування, міжповерхового перекриття у приміщенні виконуємо монолітні залізобетонні перекриття товщиною 220 з $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$ які влаштовують на оголовки металевих колон. Жосткість конструкції забезпечується шляхом влаштування залізобетонних балок по колонах. А також за допомогою вязей між конструкціями.

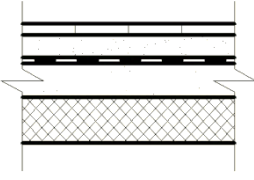
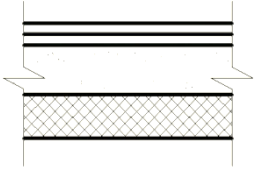
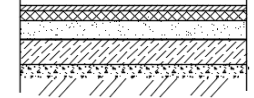
1.12 Сходи

Для комфортного переміщення відвідувачів зв проекті передбачен декілька сходових кліток. Сходи виготовлені із залізобетонних марші висота сходинок складає 150 мм. Ширина 300 мм.. Ухил під яким виконані сходових марші 1:1 та 1:1,5. Проектна ширина маршу складає 1400 мм. згідно: (ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва) Тако усі сходові марші огороженні

металевими перелами висотою не менше 1200 мм. Поручні виконані із сталі, покритої оцинкуванням.

1.13 Підлоги

Таблиця 1.1 – Експлікація підлоги

Приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип підлоги по серії	Дані елементів підлоги	Площа, м ²
Санвузли, кабінети. душові, офіси	1		керамічна плитка на бетоному розчині – 40 мм, ізоляція – 15 мм, цементна стяжка – 30 мм, утеплювач – 50 мм, гідроізоляція – 10 мм	1 456
Коридори, адміністративні приміщення	2		паркет на смолянистій основі – 30 мм, цементна стяжка – 20 мм, утеплювач – 50 мм, гідроізоляція – 10 мм	1 826,9
Зали, відкритий хол	3		Промислова підлога – 70 мм, Гідроізоляція – 10 мм	2 319

1.14 Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій

Для типової будівлі басейну «H2o-classic» по вул. Богдана Хмельницького,

67 у м. Коломия згідно БУДІВЕЛЬНА КЛІМАТОЛОГІЯ ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010».

Температура холодної п'ятиденки $t_{х.5} = -22^{\circ}\text{C}$;

температура абсолютно мінімальна $t = -24^{\circ}\text{C}$;

температура зовнішнього повітря $t_3 = -22^{\circ}\text{C}$;

температура внутрішнього повітря $t_6 = +20^{\circ}\text{C}$;

зона вологості 2 (нормальна);

тривалість опалювального сезону $z_{on.nep.} = 162$ діб;

середня температура опалювального періоду $t_{on.nep.} = -1,7^{\circ}\text{C}$;

умови експлуатації конструкцій – «БУДІВЕЛЬНА КЛІМАТОЛОГІЯ ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010».

Коефіцієнт, що враховує залежність положення огорожуючої конструкції по відношенню до зовнішнього повітря $n = 1$.

Нормований розрахунковий температурний перепад між температурою внутрішнього повітря в середині комплексу і температурою внутрішньої поверхні матеріалу огорожуючої конструкції $\Delta t = 5^{\circ}\text{C}$.

Коефіцієнт тепловіддачі розрахований для внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції $\alpha_в = 7,8$; $\alpha_3 = 24$.

$$R_{(1)о\text{нотр.}} = n \cdot (t_6 - t_3) / \Delta t \cdot \alpha_в = 1 \cdot (20 + 21) / 4 \cdot 8,7 = 1,9.$$

Град усодіб опалювального періоду:

$$\Gamma_{ДОП} = (t_6 - t_{on.nep.}) \cdot z_{on.nep.} = (17 + 1,2) \cdot 167 = 3039,4.$$

Для заданого $\Gamma_{ДОП}$ $R_{(2)о\text{нотр.}} = 2,7$.

$$R_o = 1/\alpha_b + \delta_1/\gamma_1 + \delta_2/\gamma_2 + \delta_3/\gamma_3 + 1/\alpha_3.$$

$$2,67 = 1/8,7 + 0,13/0,92 + \delta_2/0,051 + 0,26/0,89 + 1/24. \delta_2 = 0,188 \text{ м.}$$

Приймаємо $\delta_2=0,190$ м, тоді згідно рорахунку приймаємо в якості основної огорожувальної конструкції сендвіч панель товщина якої не менше ніж 0.195 м тоді приймаємо повну товщину стінової сендвіч панелі $\delta = 200$ мм.

Розрахунок опору теплопередачі конструкцій віконих і дверних блоків:

Опір теплопередачі вікна: $R_z = R_{нотр} = 0,56$ –потрійне засклення з алюмінієвою рамою , вікна мають поверх склоблока додатково нанесену енергозахисну плівку.

$$\text{Опір теплопередачі дверей: } R = R_{нотр} \times 0.6 = 2.1 \times 0.6 = 1.26 \frac{\text{м}^2 \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Приймаємо алюмініві і металопластикові двері і вікна. А також для входу пеередбачаємо системи розсувних складдверей автоматизованого відкривання біля яких необхідно встановити теплову завісу для ефективного утримання тепла в середені залів, басейну і інших основних приміщенні.

1.15 Теплопостачання об'єкту

Джерелом теплопостачання типової будівлі басейну «n2o-classic» по вул. Богдана Хмельницького, 67 у м. Коломия. Передбачене підключення до міської тепломережі. Додатково в приміщенні передбачені системи для підігріву і фільтрування води в басейні.

В усіх приміщеннях комплексу передбачені теплові радіатор сталеві типу Kalde носієм тепла є вода.

1.16 Опалення

Для будівлі басейну «H2o-classic» по вул. Богдана Хмельницького, 67 у м. Коломия. в якості головного теплоносія використовується вода її питома температура може досягати $t_{nod}=90^{\circ}\text{C}$ і $t_{ze}=65^{\circ}\text{C}$.

В усіх приміщеннях комплексу встановлена однотрубна система опалення, розводка системи опалення є нижньою. Основним джерелом опалення є міська система опалення і теплопостачання.

В усіх приміщеннях де є передбачена індивідуальне опалення, опалювальні радіатори (M-140) необхідно використовувати радіатори сталеві типу Kalde розміщувати їх під віконними пройомами, а в приміщеннях басейну, основного залу, тренувальних приміщеннях, залі бородьби їх необхідно встановлювати на висоті 0.6 м. від рівні підлоги із відстанню в 2.5м. між радіаторами.

1.17 Вентиляція

В будівлі басейну «H2o-classic» по вул. Богдана Хмельницького , 67 у м. Коломия, передбачено три вентеляційних приміщення 217 на другому поверсі згідно з експлвкацією прміщень площею в 222.06 м.кв, а також 302 і 304 приміщення відповідно площею в 67.4 і 58.9 м.кв. на третьому поверсі. В цих приміщеннях розташовуються основні вузли вентиляції вентеляторищо нагнітають зовнішнє підігріте повітря по інших приміщеннях. Із розрахунком не менше 20 м.куб на одного працівника і 15 м. куб на кожного відвідувача. Допускається вентелювання і за допомогою вікон і кондеціонерів децентралізований приплив недогрітого зовнішнього воздуху при врахуванні забезпеченні нормальних параметрів для комфортно середовища внутрішнього повітря.

З офісних приміщень (санвузлів, роздягалок Чол, Жін і інші) які

розташовані в приміщення з'єднаних із зовнішніми стінами, забезпечена однократна витяжка. Незалежні системи витяжної для запобігання порушенню вимог внутрішнього температурного режиму передбаченні в основних приміщеннях залів і коридорів вентиляції передбачено для універсального залу, залу басейну. В цих залах також передбачена додаткова примусова вентиляція.

Усі основні входи в будівлі басейну "H2o-classic" обладнані тепловими завісами, для економії тепловтрат приміщень.

РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Характеристика об'єкта і умов будівництва

- Типова будівля басейну Н2О має розміри в плані по осям 65,3x72,1 метра. По висоті кожна секція будівля має різні відмітки: висота в осях «1-6 А-Л» -14,1м, «10-14 И1-Б» – 9 м, «6-10 А-Н» -11,5 м.
- Будівлю умовно можна розділити на три об'єми:
- в осях 1-6 А-Л розміщено універсальна гральна зала;
- в осях 10-14 И1-Б розміщено залу басейну;
- в осях 6-10 А-Н розміщено спортивні зали, допоміжні приміщення то що.

Універсальна гральна зала та запроектовано одноповерховою, без підвалу, висота до низу конструкцій 10м. Зала басейну одноповерхова з підвальним приміщенням під всією площею, висота до низу конструкцій 5,4м , висота стелі в підвалі 3 м. Частина будівлі в осях 6-1 А-Н запроектована двоповерхова, з підвальним приміщенням, висота поверхів, 4.2м та 5,5м (4 до низу конструкцій), першого та другого поверху відповідно.

Об'єкт будівництва обраний спортивний комплекс в м Коломия Коротка характеристика об'ємно-планувальних і конструктивних рішень будівель:

- • об'єкт - Спортивний комплекс в м Коломия
- • загальна площа об'єкта - 3557,17 м2;
- • кількість поверхів - 3;

Конструктивна система будівлі - снопним каркасом, з поздовжнім і поперечним розташуванням несучих стін. Просторова жорсткість і стійкість будівлі забезпечується: пристроєм внутрішніх поперечних стін і стін сходових клітин, що примикають до зовнішніх поздовжніх стін; плитами перекриття, що

зв'язують стіни між собою, і їх анкеруванням між собою і зі стінами, також вертикальними металевими хрестовими і порталними зв'язками. Висота будівлі до верху парапету - 23,6 м. Фундаменти будівлі - монолітні залізобетонні ростверки на пальовій підставі.

Покриття підлог різне, залежить від призначення приміщення.

- Вікна запроектовані з потрійним склінням (зі склопакетом і склом зовні) і з подвійним склінням (склопакет), одно- і двостулкові. Всього 3 типи вікон. Підвіконня встановлювати в зазор між віконним блоком і стіною. Утворилося простір заповнити монтажною піною.

Двері запроектовані глухі фільончасті, одне- і двопільні. Всього 6 типів дверей. Двері сходових клітин виконуються такими, що зачиняються з ущільненням притворів.

Водопостачання передбачається від існуючого водопроводу $\square 150\text{мм}$ з підключенням до існуючого колодязя. Для господарсько-побутових потреб використовується вода з міських мереж. Зовнішнє пожежогасіння передбачено з живленням від пожежних гідрантів кільцевої мережі зовнішнього водопроводу. Гаряче водопостачання запроектовано від міської ТЕЦ.

В проєктований будинок є санвузли та мережу господарсько-побутової каналізації. Стоки за системою каналізації відводяться самопливом в міську каналізаційну мережу. Технологічні стоки також відводяться в міську каналізаційну мережу після очищення стоків до якості побутових стоків. Виробничо-зливові стоки з майданчика відводяться в ємність для збору стоків система вентиляції передбачається як шахтна, з природним спонуканням руху повітря, так і примусова

2.2. Підбір перерізу суцільної колони

Зусилля в колоні (елемент 78,79 рама 36м):

$$N = -65517 \text{ кгс}$$

$$Q = 2260 \text{ кгс}$$

$$M = 43699 \text{ кгс} \cdot \text{м}$$

- розрахунок на стійкість в площині рами:

розрахункова довжина

Попередньо приймемо прокатний двотавр 40К2:

$$h = 400 \text{ см}; A = 210,96 \text{ см}^2; W_x = 3207 \text{ см}^3; i_x = 17,44 \text{ см}; i_y = 10,06 \text{ см}; m = 165,6 \text{ кг} / \text{м}.$$

$$\text{Умова гнучкості } \bar{\lambda}_x = \frac{l_{0x}}{i_x} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{1578,5}{17,44} \sqrt{\frac{3700}{2,1 \cdot 10^6}} = 3,8$$

$$m_{ef} = \eta \cdot m, \text{ где (34)}$$

$\eta = 1,2$ - коефіцієнт, що враховує вплив поширення пластичних деформацій по перерізу в залежності від його форми [12; табл.12]

$$m = \frac{e \cdot A}{W_c}, \text{ где (35)}$$

$$e = \frac{M}{N} - \text{ексцентриситет. (36)}$$

A - площа перерізу

-момент опору для найбільш стиснутого волокна, тобто коли елемент знаходиться під домінуючим впливом моменту

$$e = \frac{43699}{65517} = 0,667 \text{ м} = 66,7 \text{ см}$$

$$m = \frac{66,7 \cdot 210,96}{3207} = 4,39$$

$$m_{ef} = 1,2 \cdot 4,39 = 5,27$$

$m_{ef} < 20$ - значить елемент знаходиться під домінуючим впливом поздовжньої сили N . В цьому випадку втрата несучої здатності відбувається з причини втрати стійкості стрижня. При цьому втрата стійкості може відбутися як в площині дії моменту (плоска форма втрати стійкості), так і з площини дії моменту (згинально-крутильна форма втрати стійкості).

Розрахунок на стійкість в площині дії моменту здійснюється за формулою:

$$\frac{N}{\varphi_e \cdot A} \leq R_y \cdot \gamma_c, \text{ где} \quad (37)$$

φ_e визначається по [20; табл. 74].

$$\varphi_e = 0,161$$

$$\frac{65517}{0,161 \cdot 210,96} = 1929 < 3700 \cdot 1 - \text{умова виконується.}$$

- розрахунок на стійкість стрижнів з площини дії моменту

При вигині їх в площині найбільшої жорсткості ($I_x > I_y$) виконується за формулою:

$$\frac{N}{c \cdot \varphi_y \cdot A} \leq R_y \cdot \gamma_c, \text{ где} \quad (38)$$

Найбільша довжина ділянки колони між закріпленнями з площини рами
 $l = 1285 \text{ см}$

розрахункова довжина

$$l_{0,y} = \mu \cdot l = 0,7 \cdot 1285 = 899,5 \text{ см}$$

φ_y - коефіцієнт поздовжнього вигину щодо осі y , що приймається як при центральному стиску.

$$c = \frac{\beta}{1 + \alpha m_x}, \text{ где} \quad (39)$$

$$m_x = m = 4,39$$

$$\lambda_y = \frac{l_{0,y}}{i_y} = \frac{899,5}{10,06} = 90$$

α и β - визначається по табл. 10 [2]

$$\alpha = 0,65 + 0,05 \cdot m_x = 0,65 + 0,05 \cdot 4,39 = 0,87$$

$$\beta = \sqrt{\frac{\varphi_c}{\varphi_y}} = \sqrt{\frac{0,612}{0,483}} = 1,13, \text{ т.к. } \lambda_y > \lambda_c = 3,14 \sqrt{\frac{E}{R_y}} = 3,14 \sqrt{\frac{2,1 \cdot 10^6}{3700}} = 74,8$$

$$c = \frac{1,13}{1 + 0,87 \cdot 4,39} = 0,23$$

$$\frac{65517}{0,23 \cdot 0,483 \cdot 210,96} = 2796 < 3700 \cdot 1 - \text{умова виконується.}$$

Таким чином, приймаємо прокатний двотавр 40К2.

2.3 Конструювання і розрахунок вузлів колони

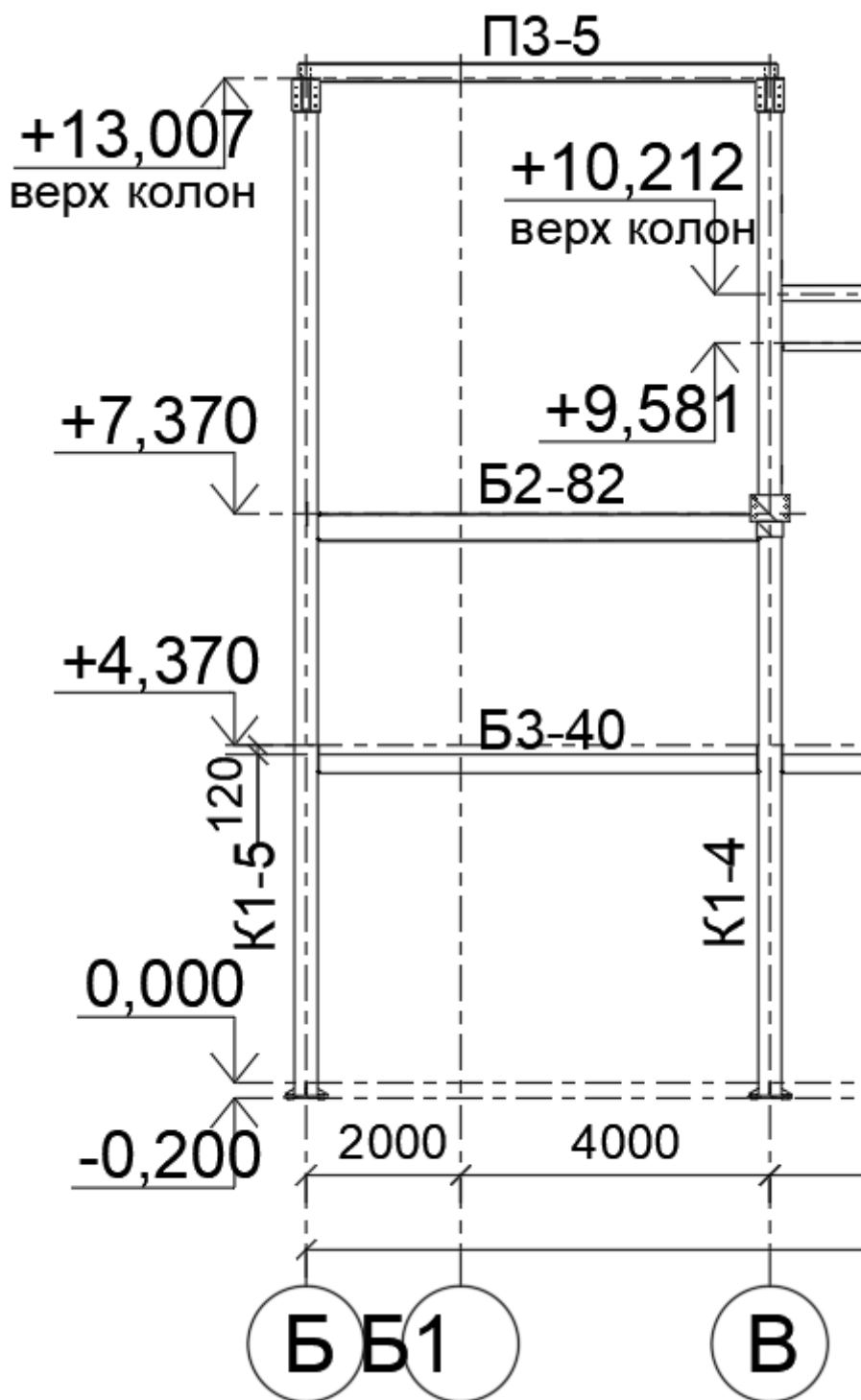


Рис 2.1 – Колонна К-5,К-4.

Вузол 1.

Оголовок колони.

Конструкція оголовка колони повинна забезпечити прийняте раніше шарнірне кріплення ферми на опорах. Найпростішим способом реалізації

шарнірного обпирання є постановка ферми на колону зверху, що забезпечить простоту монтажу. Ферма кріпиться до колони монтажними болтами, що фіксують проектне її положення.

Розрахунковим елементом при такому закріпленні є ребро, що підтримує плиту оголовка, товщину якої призначають конструктивно. Приймаємо товщину плити 25мм.

Товщину ребра оголовка визначають з умови опору на зминання під повним опорним тиском:

$$t_p = \frac{N}{l_p \cdot R_p \cdot \gamma_c}, \text{ де (2.1)}$$

l_p - довжина ребра,

$$l_p = b_{оп} + 2 \cdot t, \text{ где (2.1)}$$

$b_{оп}$ - ширина опорної плити ферми;

t_w товщина опорної плити колони -,

$$l_p = 30 + 2 \cdot 2,5 = 35(\text{см});$$

N – опорний тиск ферми;

R_p - розрахунковий опір зм'яту, визначається по [20; табл. 1*]

$$R_p = \frac{R_{ин}}{\gamma_m} = \frac{4900}{1,025} = 4780(\text{кг} / \text{см}^2), \text{ де}$$

$R_{ин}$ - нормативне опір листової сталі, по [20; табл. 51 *] "Сталеві конструкції

$$", R_{ин} = 4900 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2};$$

- коефіцієнт надійності за матеріалом γ_m , по [20; табл.2*], $\gamma_m = 1,025$;

$$t_p = \frac{65517}{35 \cdot 4780 \cdot 1} = 0,4(\text{см}), \text{ приймаємо } t_p = 5\text{мм}.$$

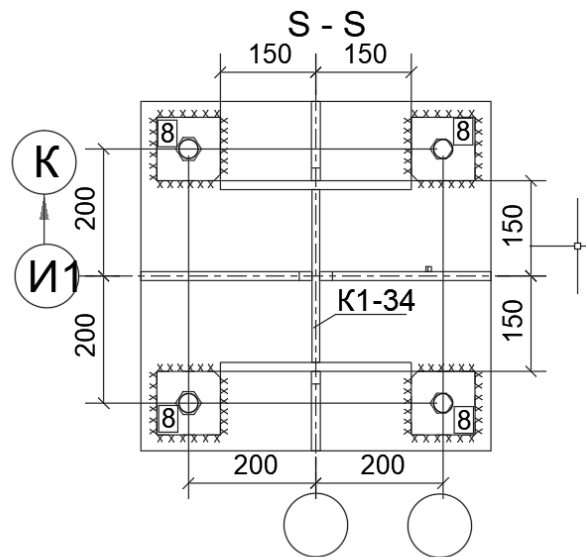


Рис 2.2 – База колони

Шви, що кріплять ребро до плити, повинні бути розраховані на дію тієї ж сили N . Приймаємо катет шва $k_f = 0,4\text{см}$.

$$l_w = \frac{N}{R_w \beta_f \gamma_c k_f} + 2\text{см}, \quad (2.2)$$

$$l_w = \frac{65517}{1850 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,4} + 2\text{см} = 128\text{см},$$

$$h_p = \frac{l_w}{4} = \frac{128}{4} = 32(\text{см}),$$

Ширина ребра повинна бути не менше

$$b_h \geq 0,5b_{on} + t_{nl} - 0,5t_w = 0,5 \cdot 300 + 25 - 0,5 \cdot 13 = 168,5\text{мм},$$

де $t_w = 13\text{мм}$ - товщина стінки двутавра $t_{nl} = 25\text{мм}$

Приймаємо ширину парних ребер рівній вгорі і внизу $b_2 = 140\text{мм}$

$$\frac{0,25N}{h_p \cdot t_p} = \frac{0,25 \cdot 65517}{32 \cdot 0,5} = 1024(\text{кгс} / \text{см}^2) \leq R_s = 0,58 \frac{R_y}{\gamma_m} = 0,58 \cdot \frac{3700}{1,025} = 2094(\text{кгс} / \text{см}^2)$$

Умова виконується.

Знизу вертикальні ребра з метою запобігання можливої втрати стійкості стінок стрижня колони обрамляються горизонтальним ребром товщиною 8 мм.

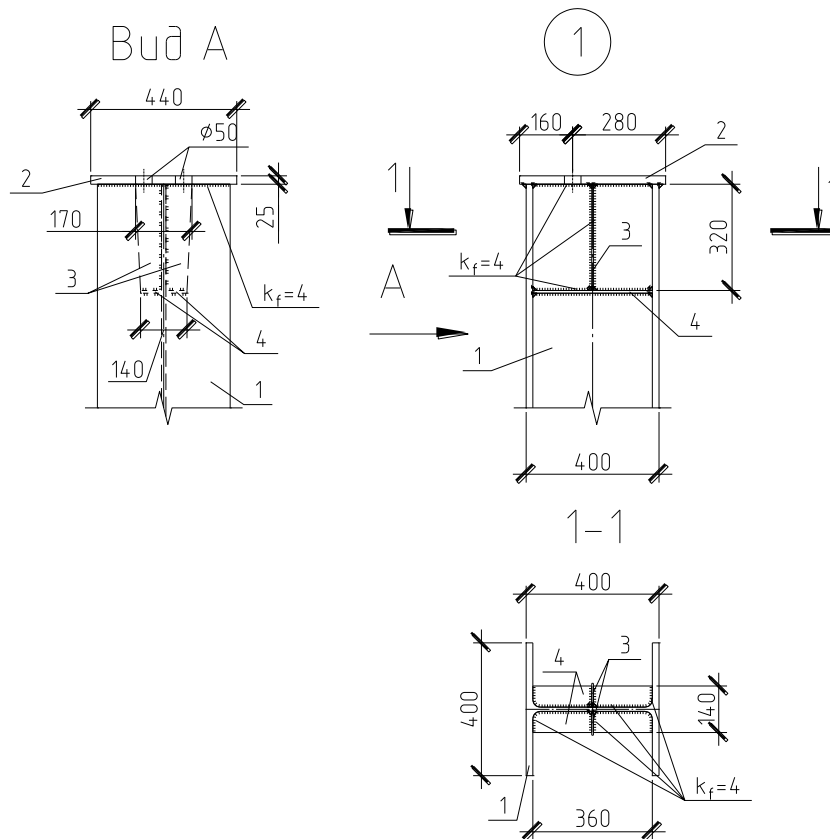


Рис 2.3 – Оголовок колони

Вузол 2.

база колони

Розрахункові зусилля $N=65517$ кг

$M=43699$ кг·м

По конструктивних міркувань визначаємо ширину опорної плити:

$$B = b_f + 2t_{cp} + 2c = 40 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 4 = 50 \text{ см} \quad (2.3)$$

$$l = \frac{N}{2BR'_b} + \sqrt{\frac{N}{(2BR'_b)^2} + \frac{6M}{BR'_b}} = \frac{65517}{2 \cdot 50 \cdot 86,7} + \sqrt{\frac{65517}{(2 \cdot 50 \cdot 95,37)^2} + \frac{6 \cdot 4369900}{50 \cdot 95,37}} = 81,7 \text{ см}$$

де b_f - ширина полиці колони рівна 40 см; z - виліт консолі плити (призначається в межах 30-50 мм); t_{cp} - товщина траверси, яка приймається 10 мм.

Визначаємо довжину плити за формулою: (2.4)

де R_b' - розрахунковий опір бетону фундаменту (прийняте попередньо $R_b' = \varphi_b R_b = 1,1 \cdot R_b = 1,1 \cdot 86,7 \text{ кг/м}^2$, для бетону класу В15 $R_b = 86,7 \text{ кг/м}^2$).

Примем $l=90 \text{ см}$.

Обчислюємо крайові напруги в бетоні:

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{Bl} + \frac{6M}{Bl^2} = \frac{65517}{50 \cdot 90} + \frac{6 \cdot 4369900}{50 \cdot 90^2} = 79,3 \text{ кг/см}^2 \quad (2.4)$$

$$\sigma_{\min} = \frac{N}{Bl} - \frac{6M}{Bl^2} = \frac{65517}{50 \cdot 90} - \frac{6 \cdot 4369900}{50 \cdot 90^2} = -50,2 \text{ кг/см}^2 \quad (2.5)$$

$$\varphi_b = \sqrt[3]{\frac{A_\phi}{A_{pl}}} = \sqrt[3]{\frac{80 \cdot 100}{50 \cdot 90}} = 1,2 \quad (2.6)$$

Призначаємо розміри фундаменту: $800 \times 1000 \text{ мм}$. і уточнюємо коефіцієнт φ_b :

тоді $R_b' = 1,2 \cdot 86,7 = 104,04 \text{ кг/см}^2 > \sigma_{\max} = 79,3 \text{ кг/см}^2$

$$\sigma_2 = \frac{29,11 \cdot 79,3}{55,11} = 41,9 \text{ кг/см}^2$$

Проміжне значення напруги σ_2 на ділянці епюри стиснення:

Згинальні моменти в розрахункових ділянках опорної плити будуть наступними:

ділянка 1

Плита спирається на 3 сторони

$$\frac{a_1}{d_1} = \frac{250}{400} = 0,625 \quad \text{тоді } \alpha_3 = 0,078$$

де a_1 - довжина сторони перпендикулярної до вільної; d_1 - довжина вільної сторони.

$$M_1 = \alpha_3 \sigma_3 \alpha_1^2 = 0,078 \cdot 79,3 \cdot 25 = 144,7 \text{ кг} \cdot \text{см} \quad (2.7)$$

- ділянка 2

Плита спирається на 4 сторони.

$$\frac{b}{a} = \frac{360}{194} = 1,86 \text{ тогдa } \alpha_2 = 0,048$$

де b – довга сторона; a – коротка боку.

$$M_2 = \alpha_2 \sigma_2 a^2 = 0,048 \cdot 41,9 \cdot 19,4 = 39,1 \text{ кг} \cdot \text{см} \quad (2.8)$$

- ділянка 3

консольний ділянку

$$\frac{b}{a} = \frac{900}{40} = 22,5 > 2 \Rightarrow$$

$$M_3 = \sigma_{\max} \frac{4^2}{2} = 79,3 \cdot 8 = 634,4 \text{ кг} \cdot \text{см} \quad (50)$$

де b – довга сторона; a – коротка боку.

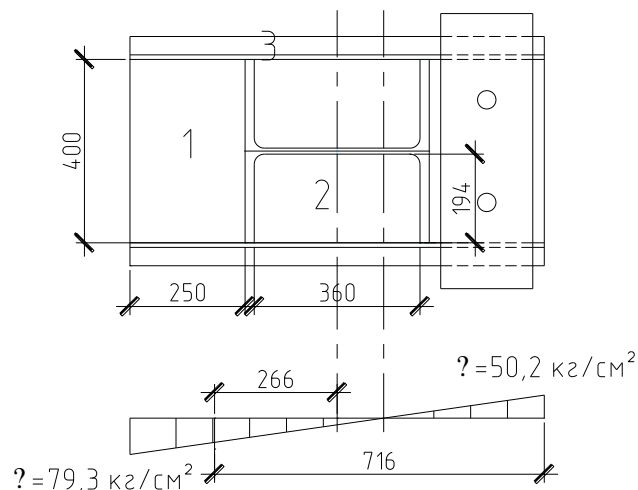


Рис2.4 – К розрахунку бази колони

$$t_{pl} = \sqrt{\frac{6M_3}{R_y}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 634,4}{3700}} = 1,01 \approx 1,2 \text{ см} \quad (2.9)$$

Товщину опорної плити визначаємо по найбільшому моменту:

Висоту траверси визначаємо з умови розміщення шва кріплення траверси до гілки колони. В запас міцності все зусилля в галузі передаємо на траверси через 4 незграбних шва. Зварювання напівавтоматичне дротом марки Св-10НМА, $d=1.4 \dots 2$ мм, $\beta_f = 0,7$; $\beta_z = 1,05$. Необхідна довжина шва визначається за формулою:

$$k_{ш} = 8 \text{ мм}; \gamma_{wz}^{CB} = \gamma_{wf}^{CB} = 0,85; R_{wz}^{CB} = 2115 \text{ кг} / \text{см}^2; R_{wf}^{CB} = 2450 \text{ кг} / \text{см}^2;$$

$$\beta_{wf} R_{wf}^{CB} \gamma_{wf}^{CB} = 0,7 \cdot 2450 \cdot 0,85 = 1457,75 \text{ кз} / \text{см}^2 < \beta_{wz} R_{wz}^{CB} \gamma_{wz}^{CB} = 1,05 \cdot 2115 \cdot 0,85 = 1887,64 \text{ кз} / \text{см}^2$$

$$l_{\phi, \partial D} = N_{B2} / 4k_{\phi} (\beta R_y^{\bar{N}A} \gamma_Y^{\bar{N}A})_{\text{MIN}} \gamma = \frac{65517}{4 \cdot 0,8 \cdot 1457,75} = 14,1 \text{ см}$$

$$l_{ш} < 85 \gamma_{ш} k_{ш} = 85 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 61 \text{ см}.$$

Приймаємо $h_{тр} = 15 \text{ см}$.

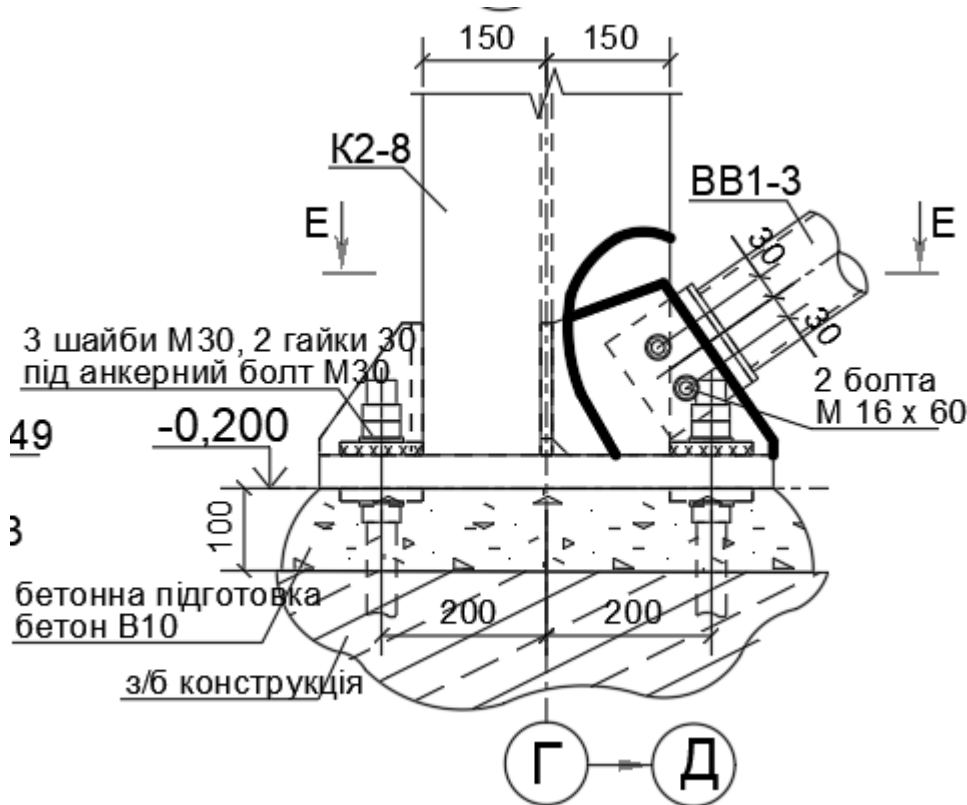


Рис. 2.45 – бази колони

Прикріплення розраховуємо по металу шва, приймаємо катет кутових швів $k_{ш} = 0,8$:

$$\sigma_{\phi} = \frac{N}{4k_{\phi} 4l_{\phi}} = \frac{65517}{4 \cdot 0,8 \cdot 4 \cdot 15} = 341 \text{ кз} / \text{см}^2 < \beta_{wf} R_{wf}^{\bar{N}A} = 0,7 \cdot 2450 = 1715 \text{ кз} / \text{см}^2 \quad (2.10)$$

Перевіряємо міцність швів:

$$\sigma_{\phi} = \frac{N}{k_{\phi} \sum l_{\phi}} = \frac{65517}{0,8 \cdot 2 \cdot 15 \cdot 4} = 683 \text{ кз} / \text{см}^2 < \beta_{wf} R_{wf}^{\bar{N}A} = 0,7 \cdot 2450 = 1715 \text{ кз} / \text{см}^2 \quad (2.11)$$

Шви задовольняють вимогам міцності.

Розрахунок анкерних болтів кріплення підкранової гілки.

Розрахункові комбінації зусиль в нижньому перетині колони

(перетин 44):

$$M = 43699 \text{ кг} \cdot \text{м}; \quad N_{\min} = -65517 \text{ кг}$$

Зусилля в анкерних болтах

$$F_a = \frac{M - N \cdot y_2}{h_0} = \frac{4369900 - 65517 \cdot 26,6}{71,6} = 36692 \text{ кг}; \quad (2.12)$$

Необхідна площа перерізу болтів зі сталі 09Г2С $R_{ba}=2350 \text{ кг/см}^2$

$$A_{ba} = \frac{F_a}{n \cdot R_{ba}} = \frac{36692}{2 \cdot 2350} = 7,8 \text{ см}^2, \text{ где} \quad (2.14)$$

n - кількість болтів

Приймаємо 2 болти М36 $d = 36 \text{ мм}$; $A_{ba} = 8,26 \text{ см}^2$.

Розрахунок плити під анкерні болти.

$$N = \frac{65517}{2} = 32759 \text{ кг}$$

$b_0 = 400 \text{ мм}$.

$$M = \frac{Nb_0}{4} = \frac{32759 \cdot 40}{4} = 327590 \text{ кг} \cdot \text{см} \quad (2.15)$$

$$W_d = \frac{M}{R_y \gamma_c} = \frac{327590}{3700 \cdot 1} = 88,5 \text{ см}^3 \quad (2.16)$$

Призначаємо перетин анкерної плити $200 \times 60 \text{ мм}$, з отвором для болта $d=40 \text{ мм}$.

$$W_n = \frac{bt^2}{6} = \frac{(20-4) \cdot 6^2}{6} = 96 \text{ см}^3 > 88,5 \text{ см}^3 \quad (2.17)$$

$$\sigma = \frac{M}{W_n} = \frac{327590}{96} = 3413 \text{ кг/см}^2 < R_y \gamma_c = 3700 \cdot 1 = 3700 \text{ кг/см}^2 \quad (2.18)$$

Умова виконується. Прийmemo призначений перетин анкерної плити $200 \times 60 \text{ мм}$.

2.4. Розрахунок і конструювання фундаменту

2.4.1 Вихідні дані

При використанні ґрунтів як підстав споруд за принципом I для збереження мерзлого стану ґрунтів основи і забезпечення їх розрахункового теплового режиму в проектах основ і фундаментів необхідно передбачати: пристрій вентильованих підпілля або холодних перших поверхів будівель, укладання в основі споруди вентильованих труб, каналів або застосування вентильованих фундаментів, установку сезоннодіючих охолоджувальних пристроїв рідинного або парожіdkостной типів - СОУ, а також здійснення інших заходів (теплозахисні екрани та ін.) щодо усунення або зменшення теплового впливу споруди на мерзлі ґрунти підстави.

Вибір одного або поєднання кількох заходів має здійснюватися на підставі розрахунків: прогнозного (на весь період експлуатації) теплотехнічного, стійкості і несучої здатності з урахуванням конструктивних і технологічних особливостей споруди, досвіду місцевого будівництва і економічної доцільності.

Вентильовані підпілля з природною або спонукальною вентиляцією слід застосовувати для збереження мерзлого стану ґрунтів у підставі багатопверхових житлових і промислових будівель і споруд, в тому числі споруд з підвищеними тепловиділеннями. Необхідний тепловий режим вентильованого підпілля встановлюється теплотехнічним розрахунком згідно

Підпілля відповідно до теплотехнічним розрахунком і умовами снегозаносимости допускається улаштовувати відкритими, з вентильованими або закритими продухами в цоколі будівлі; при необхідності у продухов слід влаштовувати витяжні або припливні труби, розташовуючи повітрязбірні отвори вище за максимальний рівень снігового покриву. Закриті підпілля, а також холодні перші поверхи будівель рекомендується влаштовувати при ширині будівель до 15 м і середньорічних температурах ґрунту нижче мінус 2 ° С.

Висота підпілля повинна прийматися за умовами забезпечення його вентилявання, але не менше 1,2 м від поверхні ґрунту в підпіллі до низу виступаючих конструкцій перекриття; при розміщенні в підпіллі комунікацій - за умовами вільного до них доступу, але не менше 1,4 м. Під окремими ділянками споруди шириною до 6 м при відсутності в них комунікацій і фундаментів висоту підпілля може бути зменшена до 0,6 м.

Поверхня ґрунту в підпілля повинна бути спланована з ухилами в бік зовнішніх відмосток або водозборів, що забезпечують безперешкодне відведення води від споруди, і мати, як правило, тверде покриття.

Інженерні тепловиділяючі комунікації, що розміщуються в вентиляваному підпіллі, повинні бути теплоізольовані.

Проектується фундамент палі по I принципом використання ММГ.

Таблиця 1. Опорні реакції в рамепо результатами статичного розрахунку в ПК Ліра

№ КОЛОННЫ	N, т.	M, т·м	Q, т.
1	-125,73	0,888	0,585
2	-162,84	1,351	-1,793
3	-164,79	0,996	-0,755
4	-164,12	1,164	-1,381
5	-167,26	0,903	-0,406
6	-137,49	1,233	-1,631

2.4.2. Мінімальна глибина закладення фундаментів

Глибина закладення фундаментів, рахуючи від рівня планування (підсипання або зрізки), призначається з урахуванням вимог СП 22.13330 і

прийнятого принципу використання багаторічномерзлих ґрунтів як основи споруди

При використанні багаторічномерзлих ґрунтів в якості підстави за принципом I мінімальну глибину закладення фундаментів d_{\min} рекомендується приймати $d_{th} + 2$ [10, т. 6.1] в залежності від розрахункової глибини сезонного відтавання ґрунту d_{th} .

Нормативна глибина сезонного відтавання ґрунту d_{th} , n , m , визначається за даними натурних спостережень за формулою:

$$d_{th,n} = d_{th} \sqrt{\frac{[(T]_{th,m} - T_{bf}) t_{th,m}}{(T_{th} - T_{bf}) t_{th}}}, \quad (2.19)$$

де d_{th} - найбільша глибина сезонного відтавання ґрунту в річному періоді, м,

T_{bf} - температура початку замерзання ґрунту, ° С., Розрахункові значення теплофізичних характеристик ґрунтів допускається приймати за таблицями додатка Б. [10], для розрахунку підстав споруд II і III рівнів відповідальності, що зводяться з збереженням мерзлого стану ґрунтів.

$T_{th,m}$ и $t_{th,m}$ - відповідно середня за багаторічними даними температура повітря за період позитивних температур, ° С, і тривалість цього періоду, ч, прийняті по [7]

T_{th} и t_{th} - відповідно середня температура повітря, ° С, за період позитивних температур і тривалість цього періоду, ч, в рік проведення спостережень, що приймаються по інформацію про погоду.

Нормативна глибина сезонного відтавання (d_{th}) за даними інженерно-геологічних вишукувань

Піски 2,3-2,5 м.

Супепіски 2,3-2,5 м.

Суглинки, глина 1,6-2,1 м.

Торф 0,5-0,8 м.

T_{bf} = минус 0,1 °С. (для піска)

$T_{th,m}$ = 10,08 °С.

$t_{th,m}$ = 2928 ч.

T_{th} = 10,4° С.

t_{th} = 2928 ч.

Підставляємо дані в формулу (2.19)

$$d_{t_{k,n}} = 2,5 \sqrt{\frac{(10,8 + 0,1)2928}{(10,4 + 0,1)2928}} = 2,46 \text{ м., тогдa}$$

$$d_{min} = 2,46 + 2 = 4,46 \text{ м.}$$

2.5 Визначення осідання фундаменту

Оскільки в межах стиснутої товщі відсутні ґрунти з модулем деформації $E > 100$ МПа, тому осідання фундаменту необхідно визначати, користуючись розрахунковою схемою основи у вигляді лінійно деформівного півшару.

Переріз I – I

$$\delta_{zq0} = \gamma_1^1 d_u = 0,5 \times 16 + 0,8 \times 18,2 + 0,8 \times 20 = 18,56;$$

$$\delta_{zP0} = P_0 = P - \delta_{zq0} = 163,35 - 18,56 = 144,8;$$

$$\delta_{zP} = \alpha P_0;$$

$$\delta_{zq} = \gamma_1 d_{II} + \sum_{s=1}^n \gamma_i h_s.$$

Нижня межа стиснутої товщі знаходиться на глибині H_c від підшви фундаменту,

де виконується умова $0,2\delta_{zq} = \delta_{zP} = \alpha P_0$.

Осідання центрально-завантаженого фундаменту виконуємо методом пошарового елементарного сумування. Товщина елементарного шару $z = 0,46$.

Переріз I – I. $z = 0,4 \times 1,2 = 0,48$ (м), приймаємо $z = 0,5$ м.

Розрахунок ведемо в табличній формі

Таблиця 2.2 – Розрахунок осідання фундаменту в перерізі 1-1

Z, м	$\xi = \frac{2Z}{b}$	α	$\delta_{zP} = \alpha P_0$	$\delta_{zq} = \gamma_i h_{ii}$	$0,2\delta_{zq}$
0	0	1	144,80	18,56	3,71
0,5	0,71	0,95	137,56	22,56	4,512
0,7	1,61	0,4	125,97	26,56	5,31
1,2	2	0,34	63,71	30,56	6,11
1,7	2,8	0,20	49,23	34,56	6,91
2,2	3,6	0,13	28,96	38,56	7,71
2,7	4,5	0,085	18,82	42,56	8,51
3,2	5,34	0,069	12,31	46,56	9,31
3,7	6,16	0,050	11,0	50,56	10,11
4,2	7	0,027	10,24	52,56	10,51

$$S_I = \frac{0,8}{30 \times 10^3} \left(\frac{144,80 + 137,56}{2} 0,6 + \frac{137,56 + 125,97}{2} 0,5 + \frac{125,97 + 63,71}{2} 0,5 \right) +$$

$$+ \frac{0,8}{24 \times 10^3} \times \left(\frac{63,71 + 49,23}{2} + \frac{49,23 + 28,96}{2} + \frac{28,96 + 18,82}{2} + \frac{18,82 + 12,31}{2} + \right.$$

$$\left. + \frac{12,31 + 10,0}{2} + \frac{11 + 10,24}{2} \right) \times 0,5 = 0,0075 = 0,75 \text{ см} < 0,5 \text{ см}$$

$S_u = 15$ см – гранична деформація фундаменту.

Переріз II – II: $\delta_{zq0} = 23,46$; $\delta_{zP0} = 245,34$; $Z = 0,96 \approx 1$ м.

Таблиця 2.3 – Розрахунок осідання фундаменту в перерізі 2-2

Z	ξ	α	δ_{zP}	δ_{z_g}	$0.2\delta_{z_g}$
0	0	1	254.34	23.46	4.73
1	0.83	0.74	181.55	28.56	5.71
2	1.66	0.54	123.68	31.86	6.37
3	2.5	0.32	77.63	35.16	7.03
4	3.34	0.24	57.08	38.46	7.69
5	4.16	0.18	41.10	41.5	8.3
6	5.0	0.14	31.96	44.8	8.96
7	5.83	0.11	25.78	48.1	9.62
8	7.06	0.093	22.81	51.4	10.28
9	7.5	0.075	18.40	54.7	10.94
10	8.33	0.06	14.70	58.0	11.6
11	8.75	0.05	12.26	61.13	12.26

$S_{II} = 3,1 \text{ см} < 15 \text{ см}$.

Переріз III – III: $\delta_{zq0} = 21.66$; $\delta_{zP0} = 280.27$; $Z = 0.96 \approx 1 \text{ м}$.

Таблиця 2.4 – Розрахунок осідання фундаменту в перерізі 3-3

Z	ξ	α	δ_{zP}	δ_{z_g}	$0.2\delta_{z_g}$
0	0	1	280.27	21.66	4.33
1	0.83	0.74	07.4	30.66	6.13
2	1.66	0.54	151.3	36.66	7.33
3	2.5	0.32	95.3	42.66	8.53

4	3.34	0.24	50.4	48.66	9.73
5	4.16	0.18	39.2	54.66	10.9
6	5.0	0.14	30.8	60.66	12.13
7	5.83	0.11	26.06	66.66	13.3
8	6.06	0.093	21.02	72.66	14.5
9	7.5	0.075	16.8	78.66	15.7
10	8.33	0.06	16.25	84.66	16.93

$$S = 3,6 \text{ cm} < 15 \text{ cm}.$$

РОЗДІЛ 3 НАУКОВО ДОСЛІДНА РОБОТА

3.1 Загальні данні про ПВХ мембрани

Полімерна мембрана з кожним днем знаходить все більше застосування в сфері ремонту та оздоблення покрівлі. Цей покрівельний матеріал користується широким попитом не тільки в Росії, а також в США, Канаді і Європі. Подібна популярність мембранних покрівель пояснюється високою надійністю, багатою палітрою кольорів, гарною пристосованістю до різних температур (будь то низька або висока) і довговічністю (до 40 років). [1]

ПВХ мембрана - це інноваційний гідроізоляційний матеріал. ПВХ-покрівлі - це одношаровий вид покрівлі, який виготовляється на основі еластичного полівінілхлориду (PVC-P). Сварка гарячим повітрям, якій піддається мембранна покрівля з ПВХ, забезпечує цього покрівельного матеріалу цілісність поверхні і абсолютну герметичність. [1]

ПВХ мембрана є міцним, гомогенним покрівельним покриттям. Основа високої надійності і довговічності цього матеріалу - три базові компоненти:

- верхній шар - гнучкий текстурований ПВХ, що характеризується високими захисними властивостями, що має протиковзку поверхню, до складу якого входять стабілізатори та речовини, що забезпечують мембранним покрівель стійкість до коливання температури і ультрафіолетового випромінювання;
- армування полімерної мембрани здійснюється складноплетеним текстилем з поліефірних ниток;
- нижній шар з ПВХ темно-сірого кольору. [1]

Основні переваги ПВХ мембран:

1. Висока міцність і еластичність.

2. Мала вага, що дозволяє значно зменшити навантаження на основне будова.
3. одношарові покрівельного матеріалу помітно спрощує процес влаштування покрівлі. При цьому подібна легкість в експлуатації анітрохи не позначається на якості - з'єднання полотнищ за допомогою обробки стиків гарячим повітрям забезпечує високу надійність покриття.
4. Мембранні покриття - прекрасний варіант для шорсткуватих і деформованих поверхонь, оскільки мають високу деформаційну здатність і міцністю зварного шва.
5. Висока паропроникність виключає можливість застою конденсатної вологи.
6. ПВХ мембрани відповідають всім протипожежним вимогам (Г2 або Г3; РП1 або РП2).
7. Простота укладання дозволяє здійснювати ремонтні роботи практично в будь-яких погодних умовах.

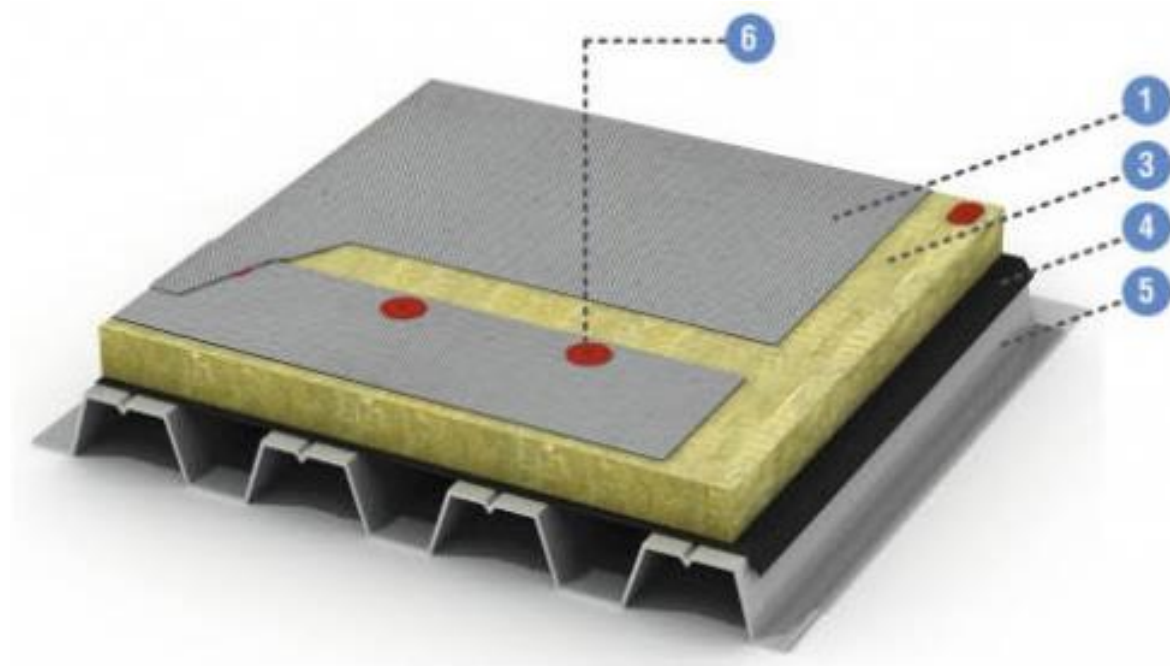


Рис3.1. Механічна система кріплення покрівлі

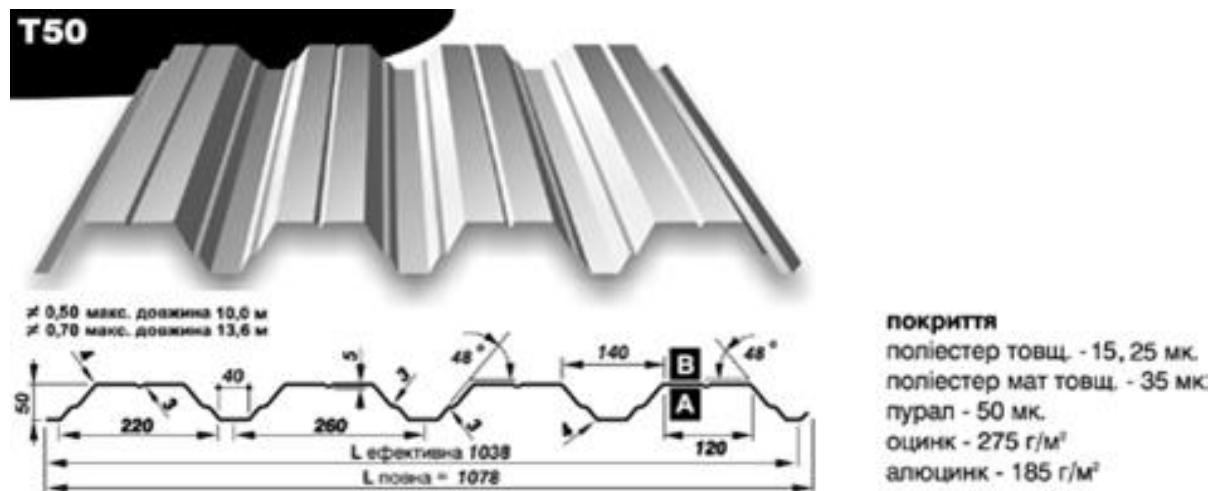
1 - Полімерна мембрана, 3 - теплоізоляція - маніпулюють або пінополістирол, 4 -

пароізоляція - полімерно-бітумний матеріал, 5 - підстава - профлист або бетонна плита, 6 - телескопічний кріплення.

3.2 Дослідження вартості 1 м.кв м'якої покрівлі

В данні частині дипломної роботи проаналізуємо вартість виконання 1 м. кв плоскої покрівлі із ПВХ мембрани і вартість виконання 1 м.кв покрівлі із Єврорубероїду, а також методику визначення їхньої вартості.

Основною перевагою сучасних плоски покрівель які будуть порівнюватися є відсутність з.б плити, як основного несучого елементу! На томість її роль виконує метало профіль. Для плоскої покрівлі він може бути від Т50 до Т92. (цинкове покриття в межах—200- 275 г/м²)



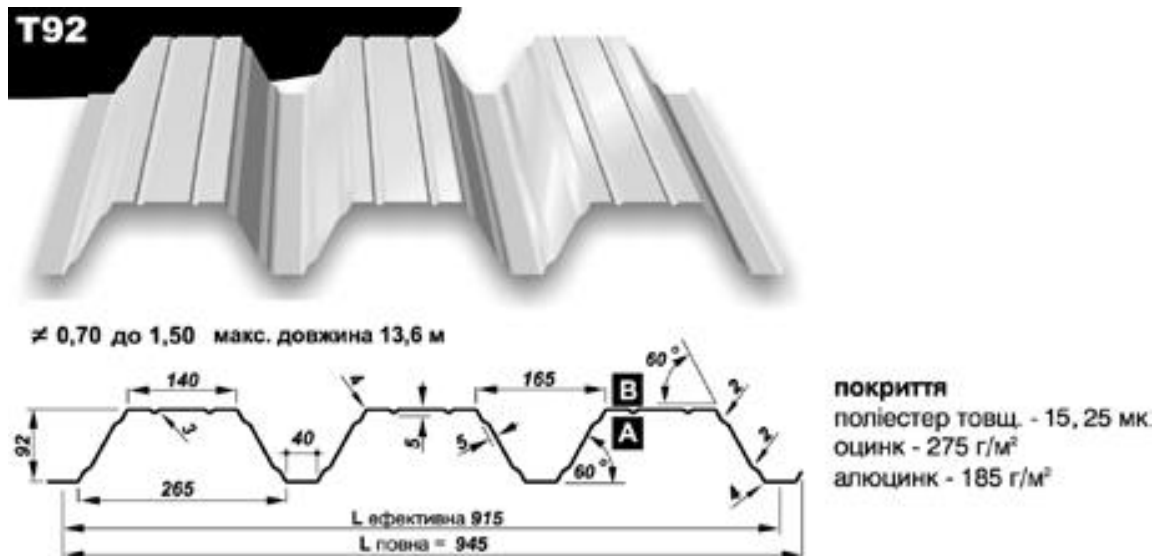


Рис 3.1 (види профлиста)

Для даху данного проекту передбачений металопрокат Т(Н)75мм. –товщиною 0.7мм.

- Водоізоляційне ПВХ-покриття	
- Мінераловатний утеплювач **	
- Технорф Н30 екстра $\lambda_r - 0.038$ (115 кг/м ³)	- 200 мм
- Технорф В60 оптима $\lambda_r - 0.045$ (180 кг/м ³)	- 50 мм
- Пароізоляційна плівка	
- Профнастил Н75 (0.7 мм)	- 75 мм
- Металокаркас	

Рис 3.2 (м'ягка покрівля по проекту)

Наступним етапом після профлиста необхідно передбачати два види теплоізоляційного шару, із мінвати перший шар сприймає і розподіляє основну загрузку. Мінімальна плотність нижнього шару мінвати не допускається меншою чим 150 кг/ 1м.кв. Другий слой теплоізоляційного шару є мінвата із вищою плотністю від 110 кг/ 1м.кв.

В данному проекті передбачено:

- 1 слой Техноруп В60 оптима λ_r -0.045(180 кг/1м.кв) шаром товщиной в 50 мм.
- 2 слой Техноруп Н30 екстра λ_r -0.038(115 кг/1м.кв) шаром товщиною в 200 мм.

Також для формування точної кошторисної вартості необхідно врахувати розхідні матеріали (гвинт, для кріплення профлиста і гвинт для кріплення утеплювача) і пароізоляційну плівку.

Таблиця 3.1 Розрахунок 1 м.кв ПВХ

№	Вид робіт	Од.вим	К-ть	Ціна за од.	Сума Грн	Матеріали	Од.вим	К-ть	Ціна за од.	Сума Грн
1	Влаштування даху із ПВХ	м.кв	1	280	280	ПВХ мембрана HS1.2	м.кв	1	192	192
						Мінераловатний утеплювач				
2						Техноруп В60	м.кв	1	79	79
3						Техноруп Н30	м.кв	1	102	102
						Профнастил				
4						Т(Н)-75 0.7мм	м.кв	1	232	232
	Загальна вартість робіт				280	Загальна вартість матеріалів				605

Таблиця 3.2 Перший розрахунок 1 м.кв ПВХ

Розрахункову вартість 1м.кв ПВХ складає $605+280=885$ грн. 1 м.кв

Без врахування вартості розхідних матеріалів розрахункова вартість їх складе від 5 до 10 % вартості приймаємо 7%

Одже: Вартість 1 м. кв ПВХ мембрани з врахуванням вартості робіт для західноукраїнського району складе

$885 + 7\% = 946,95$ грн.

3.3 Дослідження вартості 1 м.кв плоскої покрівлі

Для наступного етапу дослідження скористаємося АВК:

Додаток А:

Згідно з додатком сумарна вартість нище перерахованих робіт згідно кошториса в Додатку А

- Опорядження стель профнастилом
- Улаштування пароізоляції прокладної в один шар
- Утеплення покриттів плитами змінеральної вати Техноруф В60 в один шар
- Плити теплоізоляційні Техноруф В60=180кг/м3
- Утеплення покриттів плитами змінеральної вати на кожний наступний шар
- Плити теплоізоляційні Техноруф Н30=100кг/м3
- Плити теплоізоляційні Техноруф Н30=100кг/м3 (товщ 150мм)
- Улаштування примикань ізполівінілхлоридних мембран до стін і парпетів , висота примикань до 400 мм
- Улаштування Єврорубероїду
- Отже, зібравши сумарну вартість по комплексу авк 1089,55 грн

Отже, вартість даху із ПВХ мембрани =946,95 грн. що 14 % дешевше

аналогового даху з м'якої покрівлі

3.4 Технологічні вимоги до ПВХ мембрани

Мембрана повинна відповідати вимогам цього стандарту і нормативного документа на конкретний вид мембрани.

Мембрану випускають номінальною товщиною від 1 до 3 мм. Лінійні розміри, площа полотна мембрани і допустимі відхилення від лінійних розмірів і площі встановлюють у нормативному документі на конкретний вид мембрани.

Краї полотна мембрани повинні бути прямолінійними. Максимальне значення відхилення прямизни на 10 м довжини полотна мембрани не повинно перевищувати 75 мм.

Полотна мембрани не повинні мати тріщин, дірок, розривів, складок та інших видимих дефектів.

Мембрана може мати верхній сигнальний шар контрастного кольору, що дозволяє швидко виявити пошкодження гідроізоляційного килима.

Мембрана повинна бути щільно намотана в рулони і не злипатися. Торці рулонів повинні бути рівними. Допускаються виступи на торцях рулону висотою не більше 20 мм.

Рулон повинен складатися з одного полотна. Допускається не більше 5% складених рулонів в партії. Довжина меншого з полотен в рулоні повинна бути не менше 3 м.

Показники якості мембрани повинні відповідати вимогам і нормам, зазначеним у таблиці 1

Таблиця 1. Вимоги до мембрани

Показатель	Характеристика и норма
Водопроницаемость при давлении 60	Отсутствие следов проникновения

кПа в течение 24 ч	воды
Условная прочность мембраны при разрыве, мПа, не менее, вдоль/поперек	8/8
Относительное удлинение мембраны при разрыве, %, не менее, вдоль/поперек	200/200
Гибкость при пониженной температуре, °С, не выше	Минус 20

Маса на одиницю площі повинна бути вказана в нормативному документі на конкретний вид мембрани.

Опір динамічному і статичному продавлюванню має бути зазначено в нормативному документі на конкретний вид мембрани

.4 ОХОРОНА ПРАЦІ БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Державна законодавча база з питань охорони праці

В Основному Законі — Конституції України (ст. 43) зазначено: "Кожен має право на належні, безпечні й здорові умови праці, на заробітну плату, не нижчу від визначеної законом"; "Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється". "Кожен, хто працює, має право на відпочинок" (ст. 45).

Зазначені права реалізуються шляхом виконання вимог, викладених у Кодексі законів про працю, а також Законах: "Про охорону праці", "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності", "Про охорону здоров'я", "Про пожежну безпеку", "Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення", "Про використання ядерної енергії та радіаційний захист", "Про охорону навколишнього природного середовища", "Про колективні договори і угоди", "Про дорожній рух", "Про поводження з радіоактивними відходами". Положення цих Законів конкретизуються у відповідних правилах, стандартах, нормах, інструкціях та інших нормативно-правових актах, перелік яких наведений в "Державному реєстрі нормативних актів з охорони праці".

Закон "Про охорону праці" поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Таким чином, у Законі "Про охорону праці" реалізована концепція управління охороною праці в державі, яка полягає в пріоритеті життя і здоров'я працівників і запровадженні плати за ризик (шкідливі й важкі умови праці, штрафні санкції) — як важелі здійснення державної політики. Встановлений

принцип добровільності прийняття ризику, тобто ніхто не має права наражати людину на ризик без її згоди. Одночасно встановлений принцип правового регулювання ризику шляхом створення нормативно-правових актів, які визначають систему заборон і норм попередження нещасних випадків і профзахворювань. Розроблений порядок доступності й відкритості інформації з питань охорони праці.

У Законі передбачені механізми запобігання шкоди людині й суспільству,

відшкодування завданого збитку, закладені правові норми управління охороною праці, котрі забезпечують організаційно-господарську та наглядову діяльність шляхом визначення повноважень, прав і відповідальності господарських органів,

а також органів місцевого самоврядування і виконавчих органів влади.

Однак останнім часом вимоги щодо охорони праці часто недотримуються підприємствами різних організаційно-правових форм, що використовують працю найманих робітників. Зумовлюється це насамперед важким економічним становищем держави, а також іншими об'єктивними і суб'єктивними причинами,

зокрема: спрацюванням основних виробничих фондів; відсутністю зацікавленості власників у поліпшенні умов і безпеки праці; некомпетентністю більшості персоналу в питаннях охорони праці; низькою трудовою і технологічною дисципліною; недостатньою роллю органів нагляду і контролю за дотриманням законодавства про працю й охорону праці.

Територія України, її населення, як і території та населення інших країн світу, на жаль, не убезпечені від ризику надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру, які можуть зумовити людські втрати і заподіяти значної матеріальної шкоди.

В законодавстві України надзвичайною ситуацією (НС) вважають порушення нормальних умов життя й діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат.

Відповідно до причин походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайної ситуації на території України, розрізняють надзвичайні ситуації:

- техногенного характеру – транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд і будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах тощо;
- природного характеру – небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні, морські та прісноводні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану водних ресурсів і біосфери тощо
- соціально-політичного характеру – пов'язані з протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення та утримання важливих об'єктів, ядерних матеріалів, систем зв'язку і телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж повітряного або морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, захоплення заручників, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадення або захоплення зброї, виявлення

застарілих боєприпасів тощо;

- військового характеру – пов’язані з наслідками застосування зброї масового ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектростанцій, складів і сховищ радіоактивних та токсичних речовин і відходів, нафтопродуктів, вибухівки, транспортних та інженерних комунікацій тощо.

Відповідно до територіального поширення обсягів заподіяних або очікуваних економічних збитків, кількості людей, які загинули, за кваліфікаційними ознаками визначають чотири рівні надзвичайних ситуацій – загальнодержавний, регіональний, місцевий та об’єктовий.

Правове регулювання забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях має комплексний характер і поєднує норми різних галузей права. Але відносини, які виникають під час здійснення виконавчо-розпорядчої та іншої діяльності щодо забезпечення безпеки за надзвичайних ситуацій здебільшого регулюються адміністративно-правовими нормами.

Правову основу забезпечення безпеки за надзвичайних ситуацій складають Конституція України, Закони України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи», «Про правовий режим надзвичайного стану», «Про зону надзвичайної екологічної ситуації» від 17 грудня 1993 р., «Про пожежну безпеку» від 18 січня 2001 р., «Про об’єкти підвищеної небезпеки» від 28 жовтня 1996 р., Положення «Про Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи».

4.2 Вимоги до вогнестійкості будівлі

Першою, найбільш серйозною небезпекою для життя і здоров'я відвідувачів і персоналу в громадських спорудах, збереження їхнього майна, а також майна і будинку сьогодні є пожежі. Тому в громадських спорудах важливе значення має забезпечення захисту будинків, приміщень і людей від пожежі.

Найчастішими причинами виникнення пожеж у громадських спорудах є необережне поводження з вогнем, несправність електромереж і електрообладнання, порушення технологічного процесу і правил експлуатації, недотримання заходів пожежної безпеки при ремонтних та інших видах робіт.

Профілактика пожеж у громадських приміщеннях починається ще на етапі проектування і будівництва громадських споруд. Правилами пожежної безпеки для громадських споруд передбачається спеціальне планування будинку, створення протипожежних перешкод, відсіків, ізольованих негорючими конструкціями. За допомогою протипожежних стін, перекриттів, дверей можна в межах одного будинку або споруди ізолювати пожежонебезпечні приміщення і не допустити поширення вогню у випадку його виникнення.

Проектом запропоновано пристрої газового пожежогасіння та встановлюються в приміщеннях трансформаторної підстанції й головного розподільного щита, а також у приміщенні зберігання дизельного палива. Пристрої спрацьовують від димових і теплових датчиків, розташованих у всіх приміщеннях. При цьому сигнал про пожежу надходить на пульт ЦДП.

При проектуванні нами запланована установка автоматичного водяного пожежогасіння. Установка автоматичного водяного пожежогасіння – це ціла

мережа труб, заповнених водою під тиском, розташованих у всіх коридорах і приміщеннях громадської споруди. На трубах знаходяться спринклерні голівки-розпилювачі. Основним робочим елементом є легкоплавкий замок у цій голівці, що при температурі 50°C плавиться, і вода через розподільник покриває певну площу палаючого приміщення.

Запроектований внутрішній протипожежний водопровід. На вертикальних трубопроводах по всіх поверхах змонтовані внутрішні пожежні крани (патрубок з вентилем), до яких приєднані пожежні рукави з патрубками. Пожежний рукав повинний бути змотаний, покладений з патрубком до чохла, що розташований у спеціальній ніші, і закритий дверцятами з умовним зображенням. Довжина кожного рукава – 20 м. Місця їхнього розташування в приміщеннях зазначені на поверхових планах евакуації.

Водяні завіси. Для захисту від поширення полум'я при розвиненій пожежі на всіх поверхах передбачені водяні завіси. Пуск води здійснюється вручну.

Система оповіщення про пожежу і управління евакуацією є складовою частиною системи протипожежного захисту громадської споруди та знаходиться на ЦДП. При пожежі автоматично включаються дзвінки і зумери тривоги. Рішення про включення системи оповіщення людей про пожежу і евакуацію приймає черговий. Евакуація учнів здійснюється відповідно до наявних планів евакуації, а персоналу школи відповідно до спеціальних пам'яток, що наявні у всіх відділах, службах і підрозділах. Евакуаційне освітлення і світлові покажчики напрямку евакуації мають бути включені постійно, цілодобово.

Проектні розрахунки передбачають один евакуаційний вихід:

а) з поверхів будівель I і II ступеня вогнестійкості з приміщеннями категорії В при чисельності працюючих в найчисельнішій зміні на кожному

поверсі і площі поверху 300 кв. м;

б) із приміщення, розташованого на будь-якому поверсі (крім підвального і цокольного), відстань від найвіддаленішого робочого місця до виходу із приміщення не перевищує 25 м і чисельність працюючих найчисельнішої зміни не перевищує: 25 чол. — категорії В;

в) із приміщень категорії В площею не більше 300 кв., на зовнішні металеві сходи. Огороджуючі конструкції сходів негорючі.

Евакуаційні виходи із підвалів з приміщеннями категорій В, передбачено через відособлені сходові клітки, які мають вихід безпосередньо назовні.

Згідно ДБН В.1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» з вищенаведеного випливає, що за вибухопожежною та пожежною небезпекою приміщення відноситься до категорії Д: горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали, речовини та матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним лише горіти в яких вони знаходяться.

Для цього, слід зазначити також, що проектом передбачено встановлення пожежно-охоронної сигналізації та автоматичної спринклерної системи пожежогасіння на всіх поверхах будівлі, що дозволяє зменшити кількість вогнегасників на 50 % від їхньої розрахункової кількості.

Зважаючи на причину загоряння, для гасіння пожежі пропонується використовувати лише вуглекислотні вогнегасники ВВК-5. Місце встановлення вогнегасника відмічене відповідним умовним позначенням.

Для попередження про пожежу в приміщенні встановлений комбінований (тепло-димовий) індикатор КІ-1.

Також у громадських спорудах повинні проводитися заходи щодо

профілактики травматизму, створення нормальних санітарно-гігієнічних умов, електробезпеки, навчання персоналу.

Загальне керівництво роботою з охорони і безпеки праці в громадських спорудах здійснює директор. Він зобов'язаний забезпечити виконання вимог законів про працю, правил і норм з охорони праці, державних стандартів, а також виконання зобов'язань, передбачених колективним договором (контрактом).

Виробнича санітарія і гігієна. Гігієна праці розглядає питання, пов'язані з умовами роботи і їхнім впливом на людський організм; розробляє гігієнічні і лікувально-профілактичні заходи, спрямовані на поліпшення і збереження здоров'я працівників та учнів, підвищення працездатності і продуктивності праці.

Забруднення повітря. Усі приміщення, повинні бути просторими, мати досить високі стелі, бути оснащеними природною або примусовою вентиляцією, що забезпечує нормальну циркуляцію повітря і виключає проникнення сторонніх запахів.

Температура, вологість і швидкість руху повітря. Ці параметри мають сильний вплив на стан людини, її працездатність і регулюються за допомогою системи опалення. Температура повітря в приміщеннях повинна бути не нижче 18°C, вологість повітря в теплий період року 30-60%, у холодний – не більш 70%, швидкість руху повітря в холодний період – до 0,3 м/с, у теплий – до 0,5 м/с.

Рівень шуму. У громадських спорудах повинні дотримуватися протишумні правила, до яких належать такі. Підлоги в коридорах, холах покривається звукопоглинаючими покриттями. Телевізори мають встановлюватися лише в залах або спеціальних приміщеннях, а телефон загального користування – віддалік від залу у спеціальних кабінах або під акустичним ковпаком. Для зменшення шуму в громадських приміщеннях

використовують спеціальні звукоізолюючі вікна і двері, звукоізолюючу обробку стін.

Освітленість. При поганій освітленості з'являються зорова втома, загальна млявість, погіршення зору, знижується продуктивність праці. У приміщеннях природне (не менш одного вікна) і штучне освітлення, що забезпечує освітленість цілодобово при лампах розжарювання – 100 лк (у люменах), при люмінесцентних лампах – 200 лк, у коридорах – природне або штучне освітлення. Кожне робоче місце досить освітлене, але освітлення при цьому не справляє сліпучої дії. Штучне освітлення загальне, місцеве і комбіноване. Існує також аварійне освітлення на випадок евакуації.

Санітарний стан. Усе газове, водопровідне і каналізаційне обладнання встановлене й буде експлуатуватися відповідно до «Правил технічної експлуатації кафе та їхнього обладнання». На кожному поверсі є пам'ятки про надання першої допомоги й аптечки з набором необхідних медикаментів.

Електробезпека в приміщеннях. До технічних способів і засобів захисту від ураження струмом відносяться: ізоляція струмопровідних частин; захисне заземлення, занулення; захисне відключення; огорожувальний пристрій; попереджувальна сигналізація, знаки безпеки, засоби захисту тощо.

Для попередження нещасних випадків при зварюванні необхідно дотримуватися таких правил техніки безпеки:

Для захисту очей необхідно працювати із запобіжним щитком або в шоломі зі вставленими в них темними стеклами. Зварювальник повинен працювати в брезентовій одязі, що захищає тіло від опіків, і в гумовому взутті, що попереджає ураження електричним струмом. Одяг і взуття повинні бути сухими. Під ноги слід стелить гумовий килимок, а при роботі сидячи користуватися дерев'яним табуретом. Зварювальні пости повинні бути огорожені перегородками для попередження пожежі від розплавлених крапель. Зварювання на відстані

менше 5 м від горючих або вибухових матеріалів забороняється. р align="justify">. Допоміжним робочим, бере участі у здійсненні процесу зварювання, повинні видаватися ручні щитки із захисними червоними або зеленими стеклами. р align="justify">. Зварникові забороняється виконувати будь-який ремонт зварювальної апаратури. р align="justify">. При використанні балонів із стисненими газами необхідно дотримуватися встановлених заходів безпеки: не кидати балони, не встановлювати їх поблизу нагрівальних приладів, не зберігати разом балони з киснем та горючими газами, балони зберігати у вертикальному положенні. При замерзанні вологи в редукторі балона з СО₂ відігрівати його тільки через спеціальний електричний обігрівач або обкладаючи ганчірками, намоченими в гарячій воді. Категорично забороняється відігрівати будь балони із стисненими газами відкритим полум'ям, оскільки це майже неминуче призводить до вибуху балона.

При зварюванні в захисних газах, крім дотримань заходів, спільних для всіх способів зварювання, необхідно враховувати, що вуглекислий газ і аргон в 1,5-2 рази важчий за повітря. Ці гази можуть накопичуватися в нижній частині відсіку, приміщення, у зв'язку з чим пристрою витяжної вентиляції потрібно встановлювати не тільки в зоні дихання зварника, але і в нижній частині приміщення. Викидати повітря потрібно за межі робочих зон. Потужність витяжної вентиляції на 1 кг наплавленого металу не менше 150 м³/ч.

Безпечне поводження з газовими балонами та їх зберігання. При поводженні з газовими балонами та їх зберіганні рекомендується дотримуватися наступні практичні заходи. При транспортуванні і складуванні необхідно додатково приймати до уваги вказівки офіційних органів. р align="justify"> До поводження з газовими балонами допускати тільки осіб, які мають достатній досвід і кваліфікацію. р align="justify"> Газовий балон являє собою посудину під високим тиском і з ним необхідно

звертатися обережно.

Ніколи не знімати і не псувати етикетки, прикріплені виробником на балонах. До того як використовувати балон, переконайтеся в правильному його вмісті.

До того як використовувати газ, ознайомитися з його властивостями і ризиком, пов'язаним з його використанням.

У разі невпевненості в правильному поводженні з яким-небудь газом, зв'язатися з виробником газу. Завжди користуватися захисними рукавичками.

Чи не піднімати балон за ковпак і кришку.

Для переміщення балонів завжди користуватися візком або ящиками для балонів.

При переміщенні балона захисний ковпак повинен завжди перебувати на своєму місці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. К.: Мінрегіонбуд України, 2009.
2. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. К.: Мінбуд України, 2007.
3. ДБН В.2.6-163:2010. Конструкції будівель і споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу. К.: Мінрегіонбуд України, 2010.
4. Клименко Ф. Є., Барабаш В. М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції: / За ред. Ф.Є Клименка : Підручник. – 2-ге видання, випр. і доп. – Львів: Світ, 2002. – 312 с.
5. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов / Е. И. Беленя, В. А. Балдин, Г. С. Веденников и др. – М.: Стройиздат, 1985. – 560 с.
6. Лихтарников Я.М., Ладыженский Д.В., Клыков В.М. Расчет стальных конструкций. □ К.: Будівельник, 1984. □ 366 с.
7. Металеві конструкції. Методичні вказівки до виконання курсової роботи "Проектування сталевого каркасу одноповерхової будівлі" для студентів спеціальності "Промислове та цивільне будівництво" усіх форм навчання. Укладач Пашинський В.А. – Кіровоград: КНТУ, 2011. - 64 с.

8. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции [Текст] / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: Стройиздат, 1991. – 766 с.
9. Будівельне матеріалознавство підручник / за ред. П. В. Кривенко, К. К. Пушкарьова, В. Б. Барановський та ін. - 3-тє вид, перероб. та доп. - К. : Ліра, 2012. – 620 с.
10. Строительные краны [Текст]: справочник / В.П. Станевский, В.Г. Моисеенко, Н.П. Колесник, В.В. Кожушко; под общ. ред. В.П. Станевского. – К.: Будівельник, 1984. – 240 с.
11. Черненко, В.К. Технологія будівельного виробництва / В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко та ін. – К.: Вища школа, 2002. – 430 с.
12. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення - На заміну СНиП III-4-80; Введено в дію з 01.04.2012 р. - К.: Мінрегіонбуд України, 2012. - 116 с.
13. ДБН В.1.2-2:2006. СНББ. Навантаження і впливи. Норми проектування - На заміну СНиП 2.01.07-85; Введено в дію з 01.11.2007. - К.: Мінбуд України, 2006. - 75 с.
14. ДБН В.2.2-9-2009. Громадські будинки та споруди. Основні положення– На заміну ДБН В.2.2-9-99; Введено в дію з 01.10.2010. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 50 с.
15. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення - На заміну СНиП II-22-81; Введено в дію з 01.09.2011 р. - К.: Мінрегіонбуд України, 2011. - 97 с.
16. ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель - На заміну СНиП II-3-79; Введено в дію з 01.04.2007. - К.: Мінбуд України, 2006. - 66 с.

17. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції: Основ. положення] – На заміну СНиП 2.03.01-84*; Введено в дію з 01.07.2011 р. - К.: Укразбудінформ, 2011. - 70 с.
18. ДБН Д.2.2-11-99. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник Полы. - Введено в дію з 01.01.2000. - К.: Госстрой Украины, 2000. - 29 с.
19. ДБН Д.2.2-12-99. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник Кровли .- Введено в дію з 01.01.2000. - К.: Госстрой Украины, 2000. - 21 с.
20. ДБН Д.2.2-15-99. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник Отделочные работы [Текст]. - Введено в дію з 01.01.2000. - К.: Госстрой Украины, 2000. - 107 с.
21. ДБН Д.2.2-1-99. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник Земляные работы [Текст]. - Введено в дію з 01.01.2000. - К.: Госстрой Украины, 2000. – 177с.
22. ДБН Д.2.2-8-99. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник Конструкции из кирпича и блоков [Текст]. - Введено в дію з 01.01.2000. - К.: Госстрой Украины, 2000. – 37 с.
23. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Текст] - Введено в дію з 01.11.2011. - К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 127 с.